

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN.

(11)Publication number :

2001-111969

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/08

H04N 7/081

H04J 3/00

(21)Application number : 11-285022

(71)Applicant : NEC CORP

**FUJI TELEVISION
NETWORK INC**

(22)Date of filing :

06.10.1999

(72)Inventor : NAKAMURA RYOTA

SATO REI

NAKADA YASUMASA

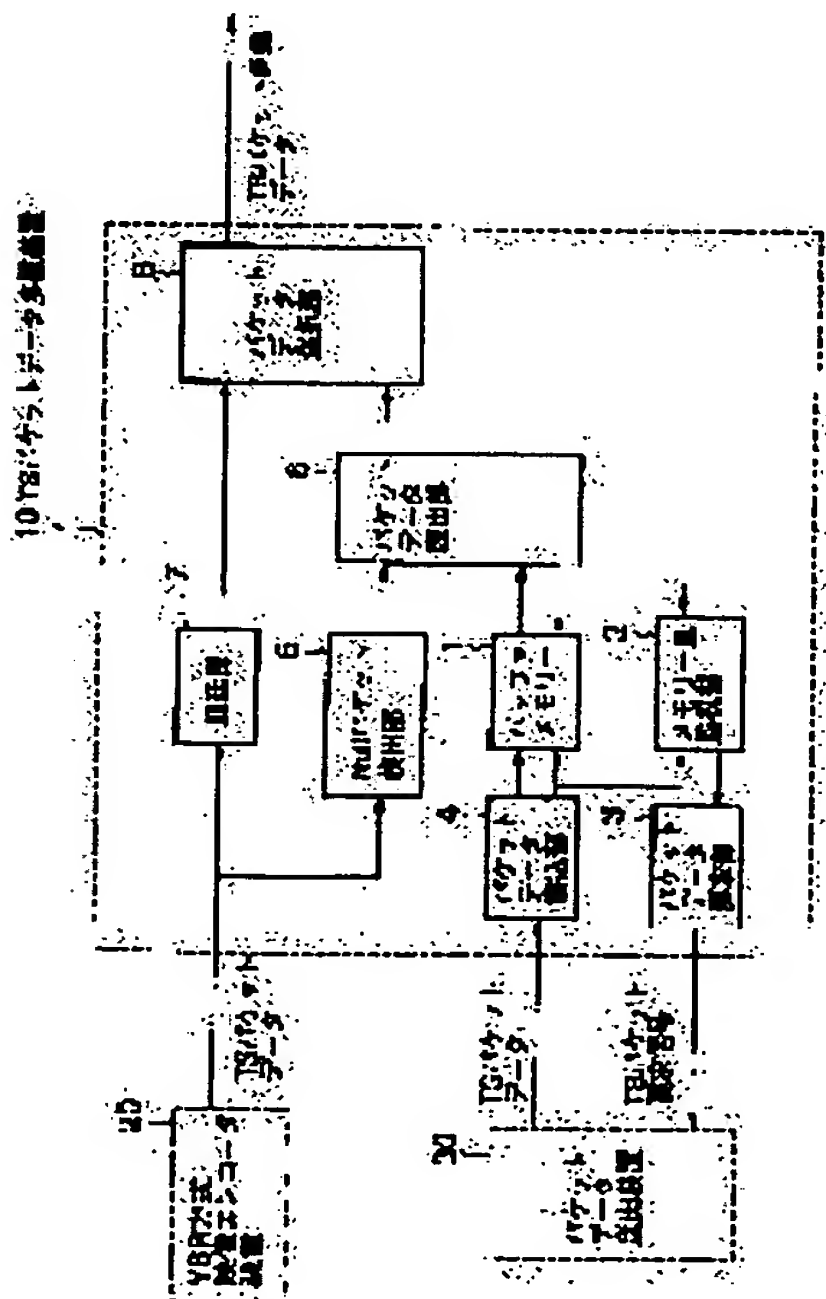
IKEDA MASATAKA

(54) TS PACKET DATA MULTIPLEXING METHOD AND TS PACKET DATA MULTIPLEXER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a TS packet data multiplexing method and a multiplexer that can utilize a VBR system video encoder having a standard interface as it is and enhance the transmission efficiency.

SOLUTION: In the case that a output of a VBR system video encoder includes an Null packet data by replacing the Null packet data with TS packet data from other packet data transmitter TS packet data from the other packet data transmitter can be efficiently multiplexed onto a TS packet data stream from the video encoder. Thus, a buffer memory 1 always stores inserting purpose TS packet data. The data storage



quantity of the buffer memory 1 is controlled by supplementing TS packet data from the packet data transmitter 30 with cooperation of a memory quantity monitor section 2, a packet data request section 3, and a packet data write section 4.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-111969
(P2001-111969A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)
H 0 4 N	7/08	H 0 4 J 3/00	M 5 C 0 5 9
	7/081	H 0 4 N 7/08	Z 5 C 0 6 3
H 0 4 J	3/00	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A 5 K 0 2 8
H 0 4 L	12/56	H 0 4 N 7/13	Z 5 K 0 3 0
H 0 4 N	7/24		

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全6頁)

(21)出願番号	特願平11-285022	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成11年10月6日(1999.10.6)	(71)出願人	000136468 株式会社フジテレビジョン 東京都港区台場2丁目4番8号
		(72)発明者	中村 亮太 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	100071272 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

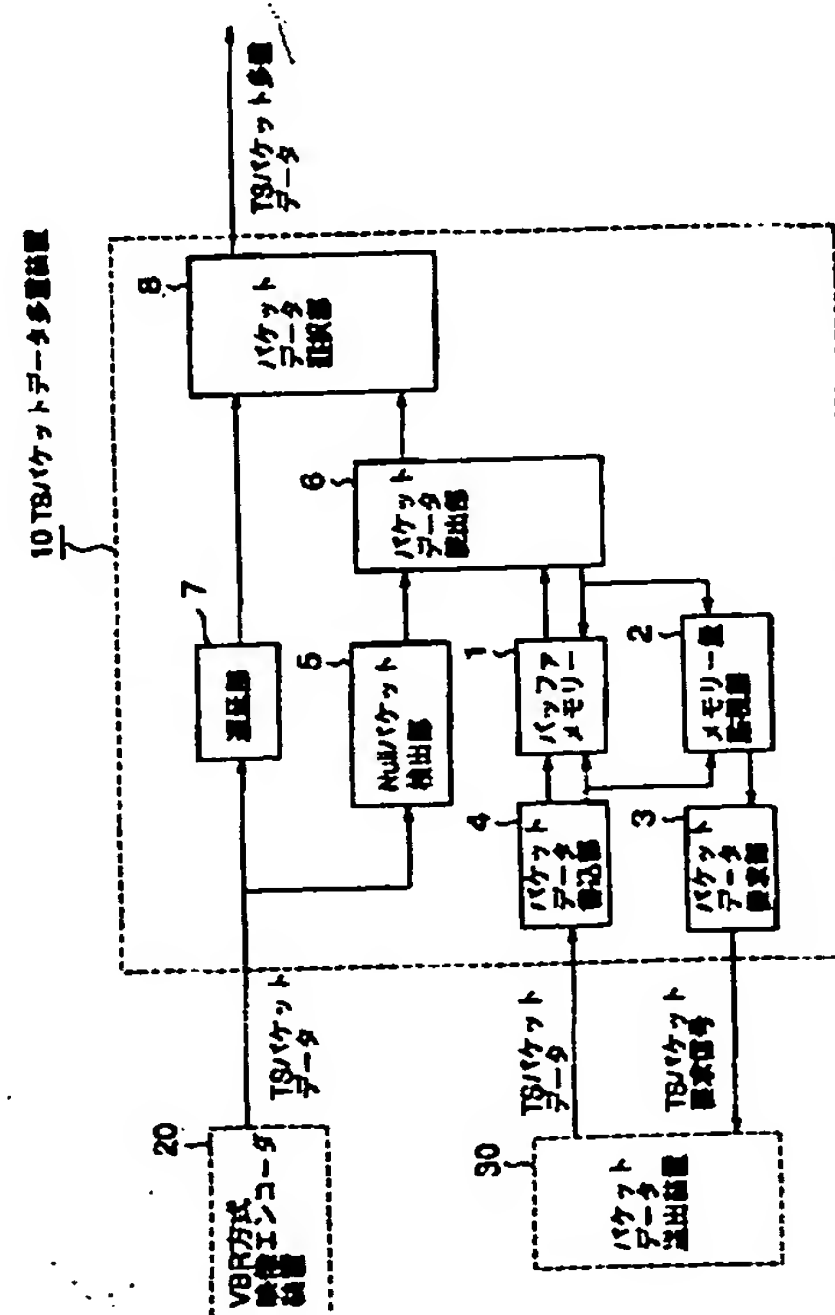
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 TSパケットデータ多重方法及びTSパケットデータ多重装置

(57)【要約】

【課題】 標準のインターフェースを有するVBR方式の映像エンコーダをそのまま利用でき、且つ、伝送効率の向上を図ることのできるTSパケットデータの多重化方法及び多重化装置を提供すること。

【解決手段】 VBR方式の映像エンコーダの出力にNullパケットデータが含まれていた場合に、そのNullパケットデータを他のパケットデータ送出装置からのTSパケットデータと置き換えることにより、映像エンコーダからのTSパケットデータ列に他のパケットデータ送出装置からのTSパケットデータを効率よく多重化する。そのために、バッファメモリー1には、常に挿入用のTSパケットデータが保持されている。このバッファメモリー1におけるデータ蓄積量は、メモリー量監視部2、パケットデータ要求部3、パケットデータ書込み部4の協力により、パケットデータ送出装置30からのTSパケットデータを補充することにより制御されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定のバケットデータ送出装置から出力されるTSバケットデータを、挿入用バケットデータとして、予めバッファメモリに保持しておく第1のステップと、

VBR方式の映像エンコーダ装置から出力されるTSバケットデータからなるTSバケットデータ列を受けて、TSバケットデータ毎に、当該TSバケットデータがNullデータバケットであるか否かをチェックする第2のステップと、

前記TSバケットデータがNullバケットデータである場合、前記挿入用バケットデータを前記Nullバケットデータと置換する第3のステップとを備え、

それにより、前記特定のバケットデータ送出装置からのTSバケットデータと、前記映像エンコーダ装置からのTSバケットデータとを効率よく多重することを特徴とするTSバケットデータ多重方法。

【請求項2】 請求項1に記載のTSバケットデータ多重方法において、前記特定のバケットデータ送出装置の出力するTSバケットデータは、映像以外のデータを有するものであることを特徴とするTSバケットデータ多重方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載のTSバケットデータ多重方法において、前記VBR方式の映像エンコーダ装置は、MPEG2エンコーダであることを特徴とするTSバケットデータ多重方法。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のTSバケットデータ多重方法において、前記第1のステップは、

前記バッファメモリに保持されている挿入用バケットデータのデータ量を監視するステップと、

当該監視の結果、バッファメモリに保持されているデータ量が所定の量を下回った場合に、前記特定のバケットデータ送出装置にTSバケットデータの追加を要求するステップと、

当該要求に従い、前記特定のバケットデータ送出装置から送出されたTSバケットデータを前記バッファメモリに前記挿入用バケットデータとして書き込むステップとを備えることを特徴とするTSバケットデータ多重方法。

【請求項5】 VBR方式の映像エンコーダ装置及び特定のバケットデータ送出装置に接続され、前記映像エンコーダ装置から出力されるTSバケットデータからなるTSバケットデータ列と前記特定のバケットデータ送出装置から送出される特定のTSバケットデータとを効率よく多重して、TSバケット多重データを出力するTSバケットデータ多重装置において、

前記特定のTSバケットデータを保持するバッファメモリと、

当該バッファメモリに保持された前記特定のTSバケ

ットデータが所定の量以上であるか否かを監視するメモリ量監視部と、

該メモリ監視部の監視結果に従い、必要に応じて前記特定のバケットデータ送出装置に前記特定のTSバケットデータの追加を要求するバケットデータ要求部と、

当該バケットデータ要求部の要求に従い前記特定のバケットデータ送出装置が送出してきた前記特定のTSバケットデータを受けて、前記バッファメモリに書き込むバケットデータ書込部と前記TSバケットデータ列を受

10 けて、前記TSバケットデータ毎に、当該TSバケットデータがNullデータを有するNullバケットデータであるか否かを検出するNullバケット検出部と、

前記Nullバケット検出部の検出対象たる当該TSバケットデータがNullバケットデータである場合に、前記バッファメモリに保持された前記特定のTSバケットデータを読み出して、前記Nullバケットデータに代えて当該特定のTSバケットデータを出力するバケットデータ読出部と、

20 前記Nullバケット検出部と同じ前記TSバケットデータ列を受けて、前記バケットデータ毎に所定時間だけ遅延させる遅延部と、

当該遅延部及び前記バケットデータ読出部に接続され、前記バケットデータ読出部から前記特定のTSバケットデータの入力があった場合に、当該特定のTSバケットデータを前記遅延部を介して入力されるTSバケットデータより優先して選択するようにして、前記遅延部を介して入力されるTSバケットデータに前記特定のTSバケットデータを多重した前記TSバケット多重データを出力するバケットデータ選択部とを備えることを特徴とするTSバケットデータ多重装置。

【請求項6】 請求項5に記載のTSバケットデータ多重装置において、

前記メモリ量監視部は、前記バッファメモリの入出力をチェックすることにより、前記バッファメモリに保持された前記特定のTSバケットデータの量を監視するものであることを特徴とするTSバケットデータ多重装置。

【請求項7】 請求項5に記載のTSバケットデータ多重装置において、

40 前記特定のバケットデータ送出装置から送出されるTSバケットデータが映像以外の内容を有するものであることを特徴とするTSバケットデータ多重装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TSバケットデータの多重技術に関し、特に、MPEG2などのTSバケットデータに対して、映像以外のTSバケットデータを多重する技術に関する。

【0002】

50 【従来の技術】現在、映像データの配信技術として注目

を集めているものにMPEG2 (Moving Picture Experts Group Phase-2)技術がある。MPEG2システムにおいて、MPEG2符号系列は、まず、PES (Packetized Elementary Stream)パケットにパケットサイズされ、次いで多重化・伝送するためのTS (Transport Stream)パケットにパケットサイズされる。これらTSパケットは、例えば、ATM (Asynchronous Transfer Mode)セルにさらにパケットサイズされ、ATMネットワーク上を転送されたりする。

【0003】このMPEG2に代表される符号圧縮される信号は、圧縮対象たる映像により情報量が変動するという特性を有している。例えば、動きの殆どない風景等については高い圧縮率が得られ、情報量も小さいものとなる。一方、スポーツ中継等のように対象が激しく変動する映像の場合、圧縮率も低くなり、情報量も大きいものとなる。即ち、上記のMPEG2の場合、符号圧縮された結果得られるTSパケットのデータ量は、時間的に変化することとなる。

【0004】一方、既存の多くのシステムは、各チャネルに対して一定の伝送レートを割当てていることが多い。そこで、かかる環境に適合すべく、符号圧縮された結果得られる情報量が小さい場合にも、送信側においてNullデータを有するNullパケットを追加することにより、送信側から出力される情報量を一定に保つことが行われている。

【0005】しかしながら、Nullパケットを伝送することは、いわば無駄なデータを伝送することであり、伝送効率が悪い。

【0006】かかる問題点に着目し、伝送効率の向上を図る技術として、従来、統計多重化技術が提案されている。統計多重化技術とは、複数の映像エンコーダが出力する映像符号化難易度を多重装置側において監視し、各映像エンコーダへ適切な画質になるよう符号化ビットレートを割り当てる制御を行う技術である。かかる技術を採用すれば、符号圧縮化の結果発生する情報量に応じて、各ストリームに振り分ける伝送レートをダイナミックに調整することができ、高い伝送効率を得られることとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる統計多重化技術には、次のような欠点もある。

【0008】第一に、この統計多重化技術は、複数の映像の符号化ビットレート割り当て制御に関する技術であり、映像以外のデータ等の効率的な多重に対しては考慮がなされていない。即ち、上述した統計多重化技術によっては、映像以外の情報を有するパケットデータを効率的に多重することができない。

【0009】また、この統計多重化技術を適用するためには、エンコーダが出力する映像符号化難易度の情報が必要である。そのため、多重化を行う映像エンコーダシ

ステムにおいては、通常のインターフェースとは別に、多重化のためのインターフェースが必要とされる。即ち、上述した統計多重化技術を採用すると、標準のインターフェースを有する映像エンコーダをそのまま使用することができず、その構成も複雑にならざるを得ない。

【0010】そこで、本発明は、標準のインターフェースを有するVBR方式の映像エンコーダをそのまま利用でき、且つ、伝送効率の向上を図ることのできるTSパケットデータの多重化方法及び多重化装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、当該多重化方法及び多重化装置であって、VBR方式映像エンコーダの出力するTSパケットデータに映像以外の情報を有するTSパケットデータを簡易な構成にて多重化することのできる多重化方法及び多重化装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決すべく、VBR方式の映像エンコーダの出力にNullパケットデータが含まれていた場合に、そのNullパケットデータを他のパケットデータ送出装置からのTSパケットデータと置き換えることにより、映像エンコーダからのTSパケットデータ列に他のパケットデータ送出装置からのTSパケットデータを効率よく多重化することとした。

【0013】具体的には、本発明は、以下のようなTSパケットデータ多重方法及びTSパケットデータ多重装置を提供する。

【0014】即ち、本発明によれば、特定のパケットデータ送出装置から出力されるTSパケットデータを、挿入用パケットデータとして、予めバッファメモリに保持しておく第1のステップと、VBR方式の映像エンコーダ装置から出力されるTSパケットデータからなるTSパケットデータ列を受けて、TSパケットデータ毎に、当該TSパケットデータがNullデータパケットであるか否かをチェックする第2のステップと、前記TSパケットデータがNullパケットデータである場合、前記挿入用パケットデータを前記Nullパケットデータと置換する第3のステップとを備え、それにより、前記特定のパケットデータ送出装置からのTSパケットデータと、前記映像エンコーダ装置からのTSパケットデータとを効率よく多重することを特徴とするTSパケットデータ多重方法が得られる。

【0015】特に、前記TSパケットデータ多重方法において、前記第1のステップは、前記バッファメモリに保持されている挿入用パケットデータのデータ量を監視するステップと、当該監視の結果、バッファメモリに保持されているデータ量が所定の量を下回った場合に、前記特定のパケットデータ送出装置にTSパケットデータの追加を要求するステップと、当該要求に従い、前記特定のパケットデータ送出装置から送出されたTS

パケットデータを前記バッファメモリに前記挿入用パケットデータとして書き込むステップとを備えることとしても良い。

【0016】ここで、上記TSパケットデータ多重方法において、前記特定のパケットデータ送出装置の出力するTSパケットデータは、例えば、映像以外のデータを有するものであっても良く、また、前記VBR方式の映像エンコーダ装置は、例えば、MPEG2エンコーダであっても良い。

【0017】また、本発明によれば、VBR方式の映像エンコーダ装置及び特定のパケットデータ送出装置に接続され、前記映像エンコーダ装置から出力されるTSパケットデータからなるTSパケットデータ列と前記特定のパケットデータ送出装置から送出される特定のTSパケットデータとを効率よく多重して、TSパケット多重データを出力するTSパケットデータ多重装置において、前記特定のTSパケットデータを保持するバッファメモリと、当該バッファメモリに保持された前記特定のTSパケットデータが所定の量以上であるか否かを監視するメモリー量監視部と、該メモリー監視部の監視結果に従い、必要に応じて前記特定のパケットデータ送出装置に前記特定のTSパケットデータの追加を要求するパケットデータ要求部と、当該パケットデータ要求部の要求に従い前記特定のパケットデータ送出装置が送出してきた前記特定のTSパケットデータを受けて、前記バッファメモリに書き込むパケットデータ書込部と前記TSパケットデータ列を受けて、前記TSパケットデータ毎に、当該TSパケットデータがNullデータを有するNullパケットデータであるか否かを検出するNullパケット検出部と、前記Nullパケット検出部の検出対象たる当該TSパケットデータがNullパケットデータである場合に、前記バッファメモリに保持された前記特定のTSパケットデータを読み出して、前記Nullパケットデータに代えて当該特定のTSパケットデータを出力するパケットデータ読出部と、前記Nullパケット検出部と同じ前記TSパケットデータ列を受けて、前記パケットデータ毎に所定時間だけ遅延させる遅延部と、当該遅延部及び前記パケットデータ読出部に接続され、前記パケットデータ読出部から前記特定のTSパケットデータの入力があった場合に、当該特定のTSパケットデータを前記遅延部を介して入力されるTSパケットデータより優先して選択するようにして、前記遅延部を介して入力されるTSパケットデータに前記特定のTSパケットデータを多重した前記TSパケット多重データを出力するパケットデータ選択部とを備えることを特徴とするTSパケットデータ多重装置が得られる。

【0018】ここで、前記メモリー量監視部は、例えば、前記バッファメモリーの入出力をチェックすることにより、前記バッファメモリに保持された前記特定の

TSパケットデータの量を監視するものである。また、前記特定のパケットデータ送出装置から送出されるTSパケットデータは、例えば、映像以外の内容を有するものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態によるTSパケットデータの多重方法及びその方法を適用してなる多重装置について図面を用いて詳細に説明する。

【0020】図1を参照すると、本実施の形態によるTSパケットデータ多重装置10は、VBR方式の映像エンコーダ装置20及びパケットデータ送出装置30に接続され、これらから受けるデータを効率よく多重化して、TSパケット多重データを出力することのできるものである。

【0021】詳しくは、TSパケットデータ多重装置10は、バッファメモリ1、メモリー量監視部2、パケットデータ要求部3、パケットデータ書込部4、Nullパケット検出部5、パケットデータ読出部6、遅延部7、及びパケットデータ選択部8を備えている。

【0022】バッファメモリ1は、パケットデータ送出装置30から送出されるTSパケットデータを保持するためのものである。以下においては、パケットデータ送出装置30から送出されるTSパケットデータを、VBR方式の映像エンコーダ装置20から送出されるTSパケットデータと区別すべく、別TSパケットデータと呼ぶ。このバッファメモリ1は、後述するように、パケットデータ書込部4により別TSパケットデータを書き込まれ、パケットデータ読出回路部6により別TSパケットデータを読み出される。

【0023】メモリー量監視部2は、バッファメモリ1に保持された別TSパケットデータの量を監視するためのものである。詳しくは、メモリー量監視部2は、バッファメモリ1の入出力、例えば後述するようなパケットデータ書込部3及びパケットデータ読出部6からのバッファメモリ1に対する指示などをモニタリングしており、それにより、バッファメモリ1における別TSパケットデータの蓄積量を知ることができる。このメモリー量監視部2は、その監視結果を監視結果信号としてパケットデータ要求部3に送出する。監視結果信号は、例えば、バッファメモリ1に保持されているTSパケットデータの量が所定の量以上である場合には“1”を示し、バッファメモリ1に保持されているTSパケットデータの量が所定の量を下回ったときに“0”を示すものである。

【0024】パケットデータ要求部3は、メモリー監視部2からの監視結果信号を受けて、当該監視結果信号に従った動作を行う。即ち、上記の例によれば、パケットデータ要求部3は、監視結果信号が“0”を示している場合、パケットデータ送出装置30に対して別TSパケットデータの追加を要求するTSパケット要求信号を出

力し、逆に、監視結果信号が“1”を示した場合、パケットデータ送出装置30に対するTSパケット要求信号の出力を停止する。

【0025】なお、パケットデータ送出装置30は、このパケットデータ要求部3からのTSパケット要求信号を受けると、それに応じて別TSパケットデータを送出する。この送出された別TSパケットデータは、パケットデータ書込部4に入力される。

【0026】パケットデータ書込部4は、パケットデータ送出装置30が送出してきた別TSパケットデータを受けて、その別TSパケットデータをバッファメモリー1に書き込む。

【0027】本実施の形態において、このパケットデータ書込部4からバッファメモリー1に対する書込み制御のための制御線は、前述のように、メモリー量監視部2によって監視されている。

【0028】一方、Nullパケット検出部5は、VBR方式の映像エンコーダ装置20から送出される複数のTSパケットからなるTSパケットデータ列を入力としている。このTSパケットデータ列を受けると、Nullパケット検出部5は、TSパケットデータ毎に、当該TSパケットデータがNullデータを有するNullパケットデータであるか否かを検出する。換言すれば、Nullパケット検出部5は、TSパケットデータ列におけるNullパケットの位置を検出する。本実施の形態において、Nullパケット検出部5は、Nullパケットの位置を検出すると、Nullパケット検出信号をパケットデータ読出部6へ向けて出力する。

【0029】パケットデータ読出部6は、Nullパケット検出部5からのNullパケット検出信号を受けると、バッファメモリー1から別TSパケットデータを読み出し、読み出した別TSパケットデータを、挿入用TSパケットデータとして、パケットデータ選択部8へ送出する。

【0030】本実施の形態においては、このパケットデータ読出部6からのバッファメモリー1に対する読出制御のための制御線も、メモリー量監視部2により監視されている。このようなメモリー量監視部2の動作により、パケットデータ読出部6からバッファメモリー1に対し別TSパケットデータの読出指示が出された際に、バッファメモリー1には必ず読み出されるべき別TSパケットデータが存在することとなる。

【0031】このような一連の流れとは別に、VBR方式の映像エンコーダ装置20から送出されたTSパケットデータ列は、遅延部7にも入力される。

【0032】遅延部7は、このTSパケットデータ列を受けて、TSパケットデータ毎に、所定時間だけ遅延させて、その後、遅延されたTSパケットデータをパケットデータ選択部8に対して送出する。この遅延部7における遅延量、即ち「所定時間」は、対応するTSパケッ

トがNullパケット検出部5に入力し、当該TSパケットがNullパケットであった場合に、パケットデータ読出部6がバッファメモリー1から別TSパケットデータを読み出し、挿入用TSパケットデータとしてパケットデータ選択部8に入力されるまでの時間に対応している。従って、本実施の形態においては、遅延部7にて遅延されたNullパケットデータがあった場合、それに対応する挿入用TSパケットデータと当該遅延されたNullパケットデータとは、実質的に同時にパケットデータ選択部8に入力されることとなる。

【0033】パケットデータ選択部8は、上述した説明からも、また図1からの明らかなように、遅延部7及びパケットデータ読出部6に接続されている。パケットデータ選択部8は、通常、遅延部7において遅延されたTSパケットデータを選択して出力するが、パケットデータ読出部6から挿入用TSパケットデータの入力があった場合には、その挿入用TSパケットデータを優先的に選択する。その結果、パケットデータ選択部8からは、TSパケットデータ列におけるNullパケットが挿入用TSパケットデータにより置換されたデータ列が送出されることとなる。即ち、パケットデータ選択部8の出力するTSパケット多重データは、VBR方式の映像エンコーダ装置20の出力するTSパケットデータ列のNullパケットデータの位置に別TSパケットデータを多重してなるものである。

【0034】このように、本実施の形態においては、VBR方式の映像エンコーダ装置の構成を何等変更することなく、従来、その伝送効率を下げる要因であったNullパケットデータを別TSパケットデータに置換することにより、伝送効率の向上の図られたTSパケット多重データを生成することができる。

【0035】また、このような構成によれば、パケットデータ送出装置30から送出されるTSパケットデータは、必ずしも映像に関するものである必要はなく、映像以外の内容を有するものであっても同構成にて対応することができる。

【0036】しかも、本実施の形態によるTSパケットデータ多重装置によれば、その多重処理は、リアルタイムで行われる。

【0037】なお、かかる本実施の形態により示された本発明の概念は、次のようにして応用することも可能である。例えば、多重装置の出力TSレートが、VBR方式映像エンコーダ装置からのTSレート以上である場合、従来の多重制御によっては、多重出力TSレートを一定レートに保つために、多重装置内部でNullパケットを生成し挿入するという手段が採られていた。これに対して、本発明の概念を適用すれば、この従来の多重制御における動作のうち、多重装置内部でNullパケットを挿入していた位置に別TSパケットデータを多重することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、標準のインターフェースを有するVBR方式の映像エンコーダをそのまま利用でき、且つ、TSバケットデータの伝送効率の向上を図ることができる。

【0039】また、本発明によれば、VBR方式映像エンコーダの出力するTSバケットデータに映像以外の情報を有するTSバケットデータを簡易な構成にて多重化することができる。

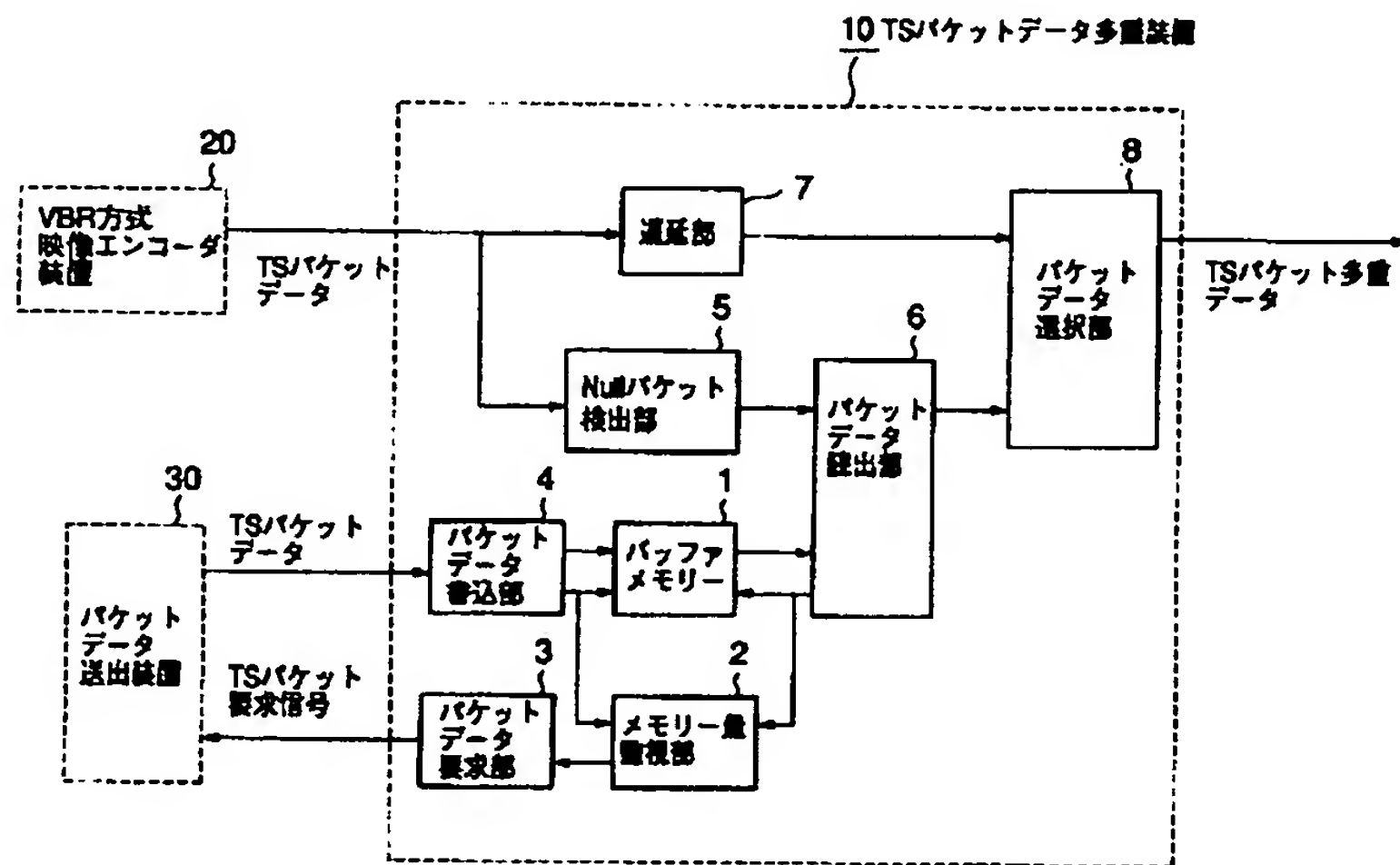
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるTSバケットデータ多重装置の構成を示すブロック図である。

*【符号の説明】

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | バッファメモリ |
| 2 | メモリ量監視部 |
| 3 | バケットデータ要求部 |
| 4 | バケットデータ書込部 |
| 5 | Nullバケット検出部 |
| 6 | バケットデータ読出部 |
| 7 | 遅延部 |
| 8 | バケットデータ選択部 |
| 10 | TSバケットデータ多重装置 |
| 20 | VBR方式の映像エンコーダ装置 |
| 30 | バケットデータ送出装置 |

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 玲
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72)発明者 中田 安優
東京都港区台場二丁目4番8号 株式会社
フジテレビジョン内

(72)発明者 池田 昌隆
東京都港区台場二丁目4番8号 株式会社
フジテレビジョン内
Fターム(参考) 5C059 MA00 RB02 UA31
5C063 AB05 AC01 DA01 DA13 DB10
5K028 AA11 DD06 EE03 EE07 LL02
LL15 RR02 SS05
5K030 GA03 HA08 HB02 HB09 HB16
JA01 KA03 KA13 LA06 LC01
LE06 MA04 MA13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.